

X 1-37

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-87359

⑫ Int. Cl.

B 41 J 3/04

識別記号

103

庁内整理番号

H-7513-2C  
B-7513-2C

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インクジェット記録ヘッド

⑮ 特 願 昭62-246300

⑯ 出 願 昭62(1987)9月30日

⑰ 発明者	下村 明彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰ 発明者	上原 春夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰ 発明者	野口 弘道	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰ 発明者	稲本 忠喜	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰ 発明者	森山 英子	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 出願人	キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑲ 代理人	弁理士 丸島 儀一		

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェット記録ヘッド

## 2. 特許請求の範囲

(1) インクの液路として細孔を有し、この細孔の一端を吐出口として前記インクの小滴を吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以って記録を行うインクジェット記録ヘッドに於いて、前記吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

(2) 前記プラズマ重合高分子膜を前記吐出口の内壁面の該吐出口に近い部分にも有する、特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

(3) 前記プラズマ重合高分子膜をコーティングする際に使用するモノマーがフッ素を含むものである、特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

(4) 前記プラズマ重合高分子膜をコーティングする際に使用するモノマーがシラン系のものである

る特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、一般にインクと呼ばれる記録液を吐出口(オリフィス)から小滴として吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以って記録を行うインクジェット記録装置の記録ヘッド、特に吐出口の端面に改良を加えたインクジェット記録ヘッドに関する。

(従来の技術)

現在知られる各種記録方式の中でも、記録時に騒音の発生がほとんどないノンインパクト記録方式であって、且つ、高速記録が可能であり、しかも、普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行える所謂インクジェット記録法は、極めて有用な記録方式であると認められている。インクジェット記録法は、要するに、インクと称される記録液の小滴(droplet)を飛翔させ、それを紙等の被記録部材に付着させて記録を行うも

のである。インクジェット記録技術に於いて通用される記録ヘッドは、その代表的なものとして例えば第3図に示す様な構造を有している。即ち、例えばガラス、セラミックス、金属等で形成され、且つ記録液IKの流路6の一部を形成する、微細な中空を有する導管2の外周囲には、導管2内に満たされている記録液IKを吐出口4より吐出させる為の手段である、例えばピエゾ素子3が付設されて、記録ヘッド1が構成されている。導管2の一方の端部には、別に設けられている不図示の貯蔵槽より導管2内に矢印Pで示すように記録液IKを供給するために、貯蔵槽と導管2との間を連結し、流路6の一部を構成する、例えばシリコン樹脂チューブ等で形成されているパイプ5が接続されている。

(発明が解決しようとする問題点)

今、この様な記録ヘッド1に於いては、導管2の終端部に設けられた吐出口4の回りの表面の物性は、吐出口4より記録液IKを常時安定して吐出させる上で極めて重要である。

の被膜を吐出口の端面に形成し、前記した問題を解決していた。

しかしながら、前記した方法で形成された被膜は吐出口の端面に対する密着性が不十分であり、このため被膜が吐出口の端面から剥離することがあるという耐久性の問題があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記の問題点に鑑み成されたものであって使用の際には常時所定の方向に実質的に均一な液体量を以て安定した吐出が行え、高速記録に充分適用され得、しかも耐久性のある記録ヘッドを提供することを目的とする。

そして、この様な目的を達成する本発明は、インクの液路として細孔を有し、この細孔の一端を吐出口として前記インクの小滴を吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以て記録を行うインクジェット記録ヘッドに於いて、前記吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドにある。

即ち、記録ヘッド1の使用時に吐出口4の外回り表面に記録液が回り込んで吐出口4付近の一部にでも液溜りが生ずると、流路6内の記録液IKが吐出口4から吐出される際、その飛翔方向が正規の方向(所定方向)から離脱する様になることがあり、更には液溜りの状態の不安定さから、吐出される毎にその飛翔方向が区々になるという不都合が生じることもあり、安定した記録液の吐出が行えずその結果、良好な記録が行えなくなる場合があった。

更に、吐出口4の回り全面が記録液IKの膜で覆われると、所謂スプラッシュ現象が生じて記録液の散乱が起ることがあり、安定した記録が行えなくなる場合があった。或いは又、吐出口4を覆う液溜りが大きくなると、記録ヘッドの液滴吐出が不良状態に陥ることもあった。

このため、撥液性の弗素樹脂やシリコン樹脂等をトリクレン等の有機溶媒で希釈し、その希釈した樹脂の溶液を吐出口の端面にスプレーコート法、或いは浸漬法等により塗布することで撥液性

(実施例)

以下、本発明を図面に従って具体的に説明する。尚本発明に於いては、吐出口付近に問題の解決が図られるものであるから、以後に於いては記録ヘッドの吐出口を含む部分のみを抽出して詳述する。

第1図(A)及び第1図(B)に示される記録ヘッドはインクを通す溝を有する、例えば感光性樹脂7からなる液路形成部材と発熱ヘッド部8と例えばガラスからなる天板20とを接着して得られる。発熱ヘッド部8は酸化シリコン等で形成される保護膜9、アルミニウムから形成される電極10、HfB<sub>2</sub>等で形成される発熱抵抗体層11、蓄熱層12、金属シリコン等の放熱性の良い基板13より成っている。

インクIKは吐出口15まで来ており、メニスカス16を形成している。吐出口15を囲む吐出口端面および吐出口内壁面の吐出口に近い部分にプラズマ重合高分子膜19が形成されている。

今、電極10に電気信号が加わると、発熱ヘッ

ド8のnで示される部分が急激に発熱し、ここに接しているインク14に気泡が発生し、その圧力でインク14が吐出しオリフィス15より小滴17となって被記録部材18に向って飛翔する。

プラズマ重合とは、有機モノマーガス単独、またはそのモノマーと他のガスとの混合ガス中でグロー放電を行い、その励起モノマーから誘導される重合膜を放電域に接した基体上に生成させる方法である。多くの有機化合物の蒸気中で放電を行わせると高分子物質が生成する。この場合の放電は、グロー放電でもコロナ放電でもあるいは他の放電形態でもよいが、生成する高分子物質が分解しないという制約があるので、いわゆる低温プラズマ主としてグロー放電を採用するのが一般的である。

グロー放電を発生させる方式としては、例えば内部電極方式がある。内部電極方式とは反応器内部に電極が存在する方式で、その代表例であるベルジャ式の反応器を第4図に示す。

ベースプレート33上のガラス製ベルジャ30

等のフッ素含有オレフィンがあり、これらの単体あるいは2種以上の混合物を使用しても良い。又、基材（本発明では吐出口端面材料）との密着性をも考慮すると、ヘキサメチルジシラン、ジメチルジメトキシシラン等のシラン、テトラメチルジシロキサン、ジビニルテトラメチルジシロキサン等のシロキサン等の単体あるいは混合物を使用しても良い。

又、好ましくはアセチレン、ベンゼン、スチレン、エチレン、シクロヘキサン、プロピレン等の炭化水素単体あるいは2種以上の混合物を使用しても良い。

又、その他、ヘキサクロロベンゼン、テトラクロロエチレン、エチレンオキシド、アクリル酸、プロピオン酸、酢酸ビニル、アクリル酸メチルもプラズマ重合された例があり適用される。

この様に作製したプラズマ重合膜19は、高度に架構した網目造をとるという特徴がある。

以下に実施例にて本発明の表面処理方法につき更に詳述する。

のなかに2枚の銅製円板電極31、32が向かい合って配置され、電源としては高周波電源(13.56MHz)を用いる。適当なインピーダンスマッチング回路を経て上部電極31に接続し、下部電極32はアースしてある。下部電極32の上に基材を置く。反応はまず反応器中を10<sup>-3</sup>Torr以下まで排気し、次いで排気バルブを閉めてモノマー蒸気を所定の圧力(一般に0.1から10Torr程度)になるまで供給する。これであとは適当なpowerを電極31、32に印加すれば基材表面に重合膜が生成し始める。プラズマ重合膜の生成速度はモノマーの種類や放電条件によって変化するが、およそ100Å/min~1μm/minオーダーである。

使用するモノマーとしては実質的にはすべての有機化合物が重合可能であるといえる。最も好ましくは低表面エネルギーの表面を作り出すテトラフロロエチレン、トリフロロエチレン等のフッ素含有エチレン、又はヘキサフロロプロピレン、テトラフロロプロピレン等のフッ素含有プロピレン

#### 実施例1

第1図(A)及び第1図(B)に示す様なヘッドでプラズマ重合高分子膜のないものをまず作成した。

次に吐出口の端面が洗淨される様に、イソプロピルアルコール、ダイフロンS3(商品名、ダイキン工業社製)液にて夫々5分間超音波洗淨を行った。

洗淨済のヘッドに約90℃で溶解した天然ワックスを吐出口の中で充填し、端面に着いたワックスはキシレンを塗り込ませた綿棒で拭き取った。ワックスを吐出口に充填したヘッドに前記したプラズマ重合法によってテトラフロロエチレンを6000Åの厚さにコーティングした。この時のプラズマ重合条件を次に示す。

#### 反応装置概要

方式 ----- 電極間放電方式

プラズマ励起電源--RF(13.56MHz)

電極面積 ----- φ290mm

電極間距離 ----- 30mm

## 反応条件

モノマー -----  $C_2F_4$   
 モノマー流量 --  $20 \text{ ml/min (STP)}$   
 装置内真空度 --  $0.1 \text{ Torr}$   
 放電パワー ----  $5.0 \text{ W}$   
 放電時間 -----  $12 \text{ 分}$   
 成膜速度 -----  $500 \text{ Å/min}$

このコーティングしたヘッドをキシレンの中に浸漬してワックスを溶解し、吐出口の内壁面にはコーティングされず、吐出口の端面のみにプラズマ重合膜が形成されたヘッドを得た。

## 実施例 2

実施例 1 と同様にしてワックスを吐出口に充填したヘッドにプラズマ重合法によってジメチルジメトキシシランを  $1000 \text{ Å}$  の厚さでコーティングした。このヘッドをキシレン中に浸漬してワックスを溶解し、吐出口の内壁面にはコーティングされず、吐出口の端面のみにプラズマ重合膜が形成されたヘッドを得た。

## 実施例 3

実施例 1 と同様にヘッドを洗浄し、天然ワックスを吐出口の中に充填し、吐出口の端面にいたワックスをキシレンを塗り込ませた綿棒で拭き取り、さらにキシレンを塗り込ませた綿棒にて吐出口内のワックスの一部が取り除かれるように強く拭き取った。

その他は実施例 1 とまったく同様に処理し、吐出口の端面および吐出口の内壁面の吐出口に近い部分にプラズマ重合高分子膜が形成されたヘッドを得た。

次に実施例 1 ～ 3 のヘッドと比較例 1 ～ 5 として吐出口の端面に被膜を有さないヘッドとについて連続印字試験を行った結果を表 1 に示す。

(以 )

表 1 連続印字試験結果

	常温 ( $20^\circ\text{C} \sim 24^\circ\text{C}$ ) 印 字 試 験		高 温 ( $40^\circ\text{C}$ ) 印 字 試 験		インクのみ加温 ( $28^\circ\text{C}$ ) 印 字 試 験	
	結 果	原 因	結 果	原 因	結 果	原 因
比較例 1	100 時間 まで問題なし	——	2 時間後 不吐出発生	吐出口の端面 インク付着	4 時間後 不吐出発生	ノズル内に 固定泡発生
↑ 2	80 時間後 不吐出発生	吐出口の端面 インク付着	10 分後 不吐出発生	↑	30 分後 不吐出発生	吐出口の端面 インク付着
↑ 3	100 時間 まで問題なし	——	1 時間後 不吐出発生	↑	70 分後 不吐出発生	↑
↑ 4	50 時間後 印字乱れ発生	吐出口の端面 インク付着	20 分後 不吐出発生	↑	1 時間後 不吐出発生	↑
↑ 5	100 時間 まで問題なし	——	30 分後 印字乱れ発生	↑	50 分後 印字乱れ発生	↑
実施例 1 1	100 時間 まで問題なし	——	100 時間 まで問題なし	——	100 時間 まで問題なし	——
↑ 2	↑	——	↑	——	↑	——
実施例 2 1	↑	——	↑	——	↑	——
↑ 2	↑	——	↑	——	↑	——
実施例 3 1	↑	——	↑	——	↑	——
↑ 2	↑	——	↑	——	↑	——

更に、比較例6～9として以下のヘッドを作成した。

#### 比較例6

ポリバラキシリレンの被膜をスプレーコート法で作成する以外は実施例1と同様のヘッドを作成した。

#### 比較例7

ポリバラキシリレンの被膜を浸漬法で作成する以外は実施例2と同様のヘッドを作成した。

#### 比較例8

ポリモノクロロバラキシリレンの被膜をスプレーコート法で作成する以外は実施例3と同様のヘッドを作成した。

#### 比較例9

ポリジクロロバラキシリレンの被膜を浸漬法で作成する以外は実施例1と同様のヘッドを作成した。

実施例1～3のヘッドは、比較例6～9のヘッドに較べて被膜の密着性、すなわち耐久性において格段に優れていた。

第2図は、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの他の例の模式的要部断面図である。

第3図は、インクジェット記録ヘッドの典型的な例を示す模式的断面図である。

第4図は、本発明インクジェット記録ヘッドを作成するための装置の一例の模式的断面図である。

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 … 記録ヘッド     | 2 … 導管     |
| 3 … ピエゾ素子     | 4 … 吐出口    |
| 5 … バイブ       | 6 … 流路     |
| 7 … 液路形成部材    | 8 … 発熱ヘッド部 |
| 9 … 保護膜       | 10 … 電極    |
| 11 … 発熱抵抗体層   | 12 … 蓄熱層   |
| 13 … 基板       | 1K … インク   |
| 15 … 吐出口      | 16 … メニスカス |
| 17 … 小滴       | 18 … 被記録部材 |
| 19 … 蒸着有機高分子膜 | 20 … 天板    |

#### (発明の効果)

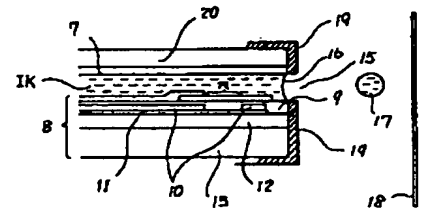
以上詳細に説明したように、インクジェット記録ヘッドに於いて吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜をコーティングすることで、いかなる材料で吐出口の端面が構成されているとしても吐出口の端面にインクが付着し難く、又仮令インクが付着しても吐出するインクによって引張られ容易にはがされるので、常時所定の方に実質的に均一な液体量を以って安定した吐出を行い得るインクジェット記録ヘッドを得ることができる。

なお、実施例3では吐出口の内壁面の吐出口に近い部分にもプラズマ重合膜をコーティングしているので、被路内にインクを保持する力が大きく、それ故吐出口の端面でのインクの側れがより一層生じ難いという効果がある。

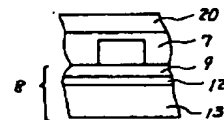
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)及び第1図(B)は、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの一例の模式的要部断面図および被膜が形成されない段階での模式的要部正面図である。

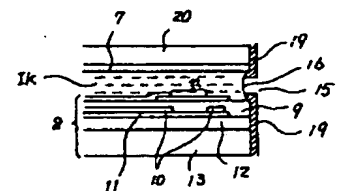
第1図(A)



第1図(B)



第2図

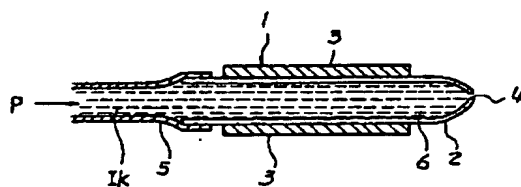


出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀 一



第3図



第4図

